

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 648 302

②① N° d'enregistrement national :

89 07676

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : H 04 N 5/243.

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 9 juin 1989.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 14 décembre 1990.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : AUTOMOBILES PEUGEOT  
et Société dite : AUTOMOBILES CITROEN. — FR.

⑦② Inventeur(s) : Hervé Villota ; Thierry Baraban.

⑦③ Titulaire(s) :

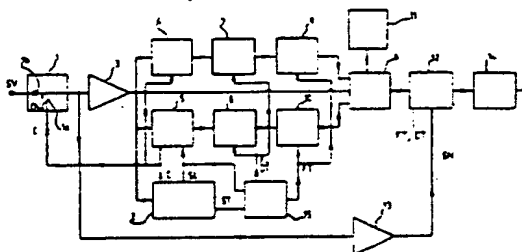
⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Weinstein.

⑤④ Procédé de traitement d'un signal composite vidéo d'une scène à examiner.

⑤⑦ La présente invention concerne un procédé et un système  
de traitement d'un signal composite vidéo.

Le système est caractérisé en ce qu'il comprend essentielle-  
ment deux circuits 7; 8 de détection respectivement de deux  
tensions maximum et minimum que prend un signal vidéo  
pendant une trame et deux mémoires 9; 10 conservant pen-  
dant la trame en cours les valeurs de tension maximum et  
minimum détectées pendant la trame précédente et un circuit  
opérateur 6 dont la fonction de transfert utilise les deux  
valeurs mémorisées précitées pour produire un contraste maxi-  
mum sur le signal de luminance de la trame en cours.

L'invention trouve application dans les systèmes de vision  
industriels.



FR 2 648 302 - A1

La présente invention concerne un procédé de traitement d'un signal composite vidéo provenant par exemple d'une caméra vidéo de prise de vues d'une scène à examiner, ainsi que le dispositif pour la mise en oeuvre  
5 de ce procédé.

Dans tout système de vision industriel utilisant une caméra vidéo pour la prise de vues d'une scène à examiner, se pose le problème des variations aléatoires de l'éclairage de la scène dues par exemple  
10 aux passages d'un nuage, aux rayons du soleil ou à l'éclairage de la salle où se trouve la scène, variations gênant fortement la reconnaissance des pièces constituant la scène, telles que par exemple des pièces métalliques devant un fond noir.

Jusqu'à maintenant, la stabilité de l'éclairage était apportée par un capotage de la scène et/ou un éclairage surpuissant de celle-ci. Cependant, le capotage de la scène occupe énormément de place, ne facilite pas l'accessibilité à la scène et complique  
20 l'évacuation de la chaleur dégagée par l'éclairage de la scène tandis que l'éclairage surpuissant occasionne une gêne visuelle au personnel proche de la scène, dégage une chaleur importante et a une durée de vie relativement limitée.

Pour mieux comprendre les conséquences d'une variation aléatoire de l'éclairage sur un système de vision et des solutions plus sophistiquées utilisées dans des systèmes de vision pour tenter d'obtenir une stabilité de l'éclairage, référence est faite aux  
30 figures 1 à 5.

Dans un système de vision, la caméra constituant le capteur optique capte une image de la scène et transforme celle-ci en un signal électrique la représentant suivant les normes vidéo, c'est-à-dire  
35 qu'une image est constituée de deux trames entrelacées,

elles mêmes constituées d'un nombre fixe de lignes. Si on observe avec la caméra des pièces claires sur un fond sombre constituant la scène, on obtient en sortie de la caméra le signal composite vidéo sur une ligne tel que représenté en figure 1. Pendant la ligne , ce signal comprend un top T de synchronisation de ligne suivi de l'information ou signal de luminance L comportant un niveau de tension inférieure L1 correspondant au fond sombre et un niveau de tension supérieur L2 correspondant aux pièces claires. Le signal de luminance serait inversé dans le cas d'observation de pièces sombres sur fond clair. Pour diminuer le nombre d'informations de luminance à traiter, l'image est binarisée, c'est-à-dire, comme représentée aux figures 2a et 2b, toute partie du signal de luminance supérieure à une tension de référence Vs appelée seuil de binarisation est considérée comme du blanc et toute partie du signal inférieure à ce seuil de binarisation est considérée comme du noir. Dans le cas de l'observation ci-dessus de pièces claires sur fond sombre, le seuil de binarisation est réglé entre le niveau du signal représentant le fond sombre et celui représentant les pièces afin de discerner ces dernières du premier (figure 3a), plus l'image sera contrastée et plus il sera facile de positionner le seuil de binarisation. Pour aider l'opérateur dans ce positionnement délicat, certains systèmes de vision proposent une dilatation statique du signal d'information de luminance autour du seuil de binarisation comme représenté en figure 3b, la figure 3c représentant le signal après binarisation. Ces systèmes fonctionnent correctement tant que l'éclairement reste constant. Si l'éclairement varie, par exemple uniformément suite au passage d'un nuage ou par zone comme c'est le cas un rayon de soleil, la différence d de niveaux (contrastes) recueillie entre fond sombre et pièce claire varie en fonction de l'éclai-

rement de la scène comme indiqué aux figures 4a et 4c, la figure 4b correspondant à une scène normalement éclairée. Cette variation n'est pas linéaire : pour de faibles éclairissements comme représentés en figure 4c, les  
5 niveaux étant faibles, la différence ne peut être que faible et pour des scènes très éclairées comme représentées en figure 4a, l'un des deux niveaux étant saturé, le deuxième se rapproche et la différence est également faible.

10 La variation de l'éclairement entraîne la variation des contrastes et des niveaux de tension du signal de luminance. Le seuil de binarisation  $V_s$  ne variant pas puisqu'étant fixe, l'image obtenue après binarisation varie comme indiqué en figure 5d relative-  
15 ment à la figure 5b représentant l'image binarisée du signal dilaté de la figure 5a pour un éclairement constant, la figure 5c représentant la partie de luminance du signal vidéo après une augmentation de l'éclairage ambiant. L'image obtenue après binarisation varie  
20 d'autant plus vite que le signal a été dilaté car les variations ont elles aussi été dilatées.

Pour remédier aux conséquences ci-dessus d'une variation de l'éclairement sur un système de vision, une solution a été proposée consistant à adapter ou ajuster  
25 le seuil de binarisation en fonction de l'éclairage moyen.

Toutefois, cette solution n'est pas satisfaisante car elle ne tient pas compte des variations de contraste et cet ajustement doit être suivi d'un  
30 traitement logiciel qui fournira des valeurs adéquates au bout d'un temps relativement long.

La présente invention a pour but d'éliminer les inconvénients ci-dessus des systèmes de vision connus en proposant un procédé de traitement d'un signal composite  
35 vidéo provenant par exemple d'une caméra vidéo et

séquence sous forme de trames, l'entrelacement de deux trames consécutives représentant l'image d'une scène à examiner et caractérisé en ce qu'il consiste à détecter deux valeurs de tensions respectivement maximum et minimum du signal de luminance pendant une trame ; à mémoriser ces deux valeurs de tension ; et à dilater dynamiquement le signal de luminance sur la trame suivante et suivant une fonction de transfert déterminée utilisant les deux valeurs de tension mémorisées.

La fonction de transfert pour ajuster dynamiquement le signal de luminance est comme suit :

$$V_s = 0,7 \times \frac{V_e - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}$$

où :

$V_{\max}$  : tension maximum de l'information de luminance obtenue pendant la trame précédente ;

$V_{\min}$  : tension minimum de l'information de luminance obtenue pendant la trame précédente ;

$V_e$  : tension sur la trame en cours ;

0,7 : tension limite normalisée que peut atteindre le signal de luminance ;

$V_s$  : tension de sortie à envoyer sur le système de vision.

Selon une autre caractéristique, le procédé consiste, pour des raisons de compatibilité avec les normes vidéo, à amplifier d'un facteur deux le signal composite vidéo traité, à effectuer un découpage temporel du signal de façon à éliminer la partie de ce signal

correspondant à l'impulsion de synchronisation ligne ou de suppression ; et à remplacer cette partie de signal par des signaux compatibles avec les normes vidéo.

5 Le système de traitement d'un signal composite vidéo provenant d'une caméra vidéo ou d'un lecteur d'enregistrement vidéo pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus défini est caractérisé en ce qu'il comprend deux circuits de détection respectivement des deux  
10 valeurs maximum et minimum du signal de luminance sur une ligne ; un premier circuit de comparaison, à chaque fin de ligne, de la valeur de tension maximum détectée sur celle-ci du signal de luminance à la valeur maximum de tension de ce signal mémorisée depuis le début d'une trame et de mémorisation de la valeur de tension maximum  
15 détectée sur la ligne lorsqu'elle est supérieure à la valeur de tension maximum mémorisée ; un second circuit de comparaison, à chaque fin de ligne, de la valeur de tension minimum détectée sur celle-ci du signal de luminance à la valeur minimum de tension de ce signal  
20 mémorisée depuis le début d'une trame et de mémorisation de la valeur de tension minimum détectée sur la ligne lorsqu'elle est inférieure à la valeur de tension minimum mémorisée ; deux mémoires mémorisant pendant la trame en cours les valeurs de tension maximum et minimum  
25 détectées pendant la trame précédente ; et un circuit opérateur destiné à dilater pendant la trame en cours le signal de luminance et suivant la fonction de transfert précitée.

30 Avantageusement, les mémoires des premier et second circuits de comparaison et de mémorisation sont constituées chacune par un échantillonneur-bloqueur dont la sortie est reliée à une entrée du comparateur correspondant dont l'autre entrée reçoit la valeur de  
35 tension maximum ou minimum du signal de luminance sur une ligne, chaque échantillonneur-bloqueur étant rendu

passant par un signal de début de trame ou, en cours de trame, par un signal de fin de ligne avec la sortie du comparateur correspondant produisant un signal logique indiquant que la valeur de tension maximum ou minimum du signal de luminance sur une ligne est respectivement  
5 supérieure ou inférieure à la valeur de tension maximum ou minimum mémorisée depuis le début de la trame.

De même, les deux mémoires précitées sont constituées chacune par un échantillonneur-bloqueur  
10 relié en sortie du circuit de comparaison et de mémorisation correspondant et rendu passant par un signal de fin de trame.

Le circuit opérateur comprend deux moyens soustracteurs, l'un recevant les deux valeurs de tension  
15  $V_{max}$  et  $V_{min}$  précitées pour effectuer la soustraction  $V_{max} - V_{min}$  et l'autre recevant la tension courante  $V_e$  précitée et la tension  $V_{min}$  pour effectuer la soustraction  $V_e - V_{min}$ ; et un moyen diviseur effectuant la division  $\frac{V_e - V_{min}}{V_{max} - V_{min}}$ .

20  
Selon une autre caractéristique de l'invention, un circuit de multiplexage temporel du signal composite vidéo en sortie du circuit opérateur de façon à réaligner le signal vidéo aux normes vidéo.

25  
Le circuit de multiplexage reçoit également un signal composite vidéo non-traité provenant de la caméra vidéo et qui est aiguillé à une sortie du circuit de multiplexage lorsque la dynamique du signal vidéo d'entrée à traiter est trop faible ou lors de la  
30 présence des signaux de synchronisation de trame.

Selon toujours une autre caractéristique de l'invention, un circuit de production d'un signal de fin de ligne comprend un trigger de Schmitt dont l'entrée est reliée à une borne d'un condensateur recevant un

signal de synchronisation ligne de façon à produire le signal de fin de ligne lors du front de descente du signal de synchronisation ligne.

5        Selon encore une autre caractéristique de l'invention, un dispositif produit des signaux respectivement de début et de fin de trame et comprend un compteur dont l'entrée horloge reçoit les signaux de synchronisation ligne et la remise à zéro est effectuée par le signal de synchronisation trame ; un circuit de  
10       comparaison relié au compteur de lignes, délivrant successivement une première impulsion lorsque le compteur à compté un nombre déterminé de lignes après la remise à zéro de celui-ci et une seconde impulsion lorsque le  
15       compteur a compté un nombre déterminé de lignes supérieur au précédent nombre, chaque nombre de lignes comptées dépendant de la fréquence de trame, 50 ou 60 Hz, du standard utilisé, les première et seconde impulsions correspondant respectivement aux signaux de début et de fin de trame.

20       L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple  
25       illustrant plusieurs modes de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

- la figure 1 représente un signal composite vidéo sur une ligne correspondant à l'image d'une pièce claire à examiner sur un fond sombre ;

30       - les figures 2(a) et (b) représentent la binarisation du signal de luminance avant réglage du seuil de binarisation ;

- les figures 3(a), (b) et (c) représentent respectivement le réglage du seuil de binarisation entre  
35       les différents niveaux du signal représentant la pièce



claire et le fond sombre, la dilatation statique de ce signal relativement à ce seuil et la binarisation du signal ;

5                   - les figures 4(a), (b) et (c) représentent les différences de niveaux recueillies entre la pièce claire et le fond sombre respectivement pour un éclairage puissant, un éclairage moyen et un éclairage faible ;

10                   - la figure 5b représente la binarisation du signal de luminance de la figure 5a pour un éclairage correct et la figure 5d représente la binarisation du signal de luminance de la figure 5c après une augmentation de l'éclairage ambiant ;

15                   - la figure 6 représente, sous forme de schéma-blocs, le système de traitement d'un signal vidéo conforme à l'invention ;

                  - les figures 7 et 8 représentent un mode de réalisation détaillé des différents blocs de la figure 6 ;

20                   - la figure 9 représente un mode de réalisation détaillé du circuit opérateur de la figure 7 destiné à l'ajustement dynamique du signal de luminance ;

                  - la figure 10 représente un circuit de production d'un signal de fin de ligne ;

25                   - la figure 11 représente un circuit de production de signaux de début et de fin de trame ;

                  - la figure 12 représente une variante de réalisation d'un circuit de détection-portier produisant les signaux de début et de fin de trame ;

30                   - la figure 13 représente la manière de mémoriser les valeurs de tension maximum et minimum que prend le signal de luminance sur une trame ;

                  - la figure 14 représente les signaux appliqués à différents points du circuit de la figure 10 ;

35                   - la figure 15 est chronogramme de signaux de fonctionnement du circuit de la figure 11 ; et

- la figure 16 représente des signaux pour la compréhension du découpage temporel du signal vidéo traité pour qu'il soit conforme aux normes vidéo.

En se reportant à la figure 6, le système de traitement d'un signal composite vidéo SV conforme à l'invention comprend un circuit d'alignement 1 ou circuit clamp C destiné à fixer les niveaux de référence du signal de luminance du signal vidéo par alignement du niveau du noir du signal vidéo à 0 volt. Le circuit d'alignement 1, connu en soi, comprend essentiellement un interrupteur 1a, constitué par exemple par un transistor, associé à un condensateur recevant le signal vidéo SV de façon que lorsque l'interrupteur 1a est fermé pendant une partie du palier arrière de suppression de ligne par une impulsion de clamp C provenant d'un circuit 2 de détection des signaux de synchronisation ligne et trame du signal vidéo, on obtienne l'alignement sur le niveau du noir du signal vidéo pendant toute la durée d'une ligne.

La sortie du circuit d'alignement 1 est reliée à un circuit d'amplification 3 fournissant l'amplitude et la polarité nécessaires du signal vidéo pour attaquer le circuit de détection 2. La sortie du circuit d'amplification 3 est également reliée d'une part à l'entrée d'un circuit 4 de détection de la valeur de tension maximum que prend le signal de luminance du signal vidéo sur une ligne et d'autre part à l'entrée d'un circuit 5 de détection de la valeur minimum que prend le signal de luminance sur la même ligne. La sortie du circuit d'amplification 3 est de plus reliée à l'entrée d'un circuit 6 d'ajustement dynamique de la partie de luminance du signal vidéo comme il sera expliqué en détail ultérieurement. Pour des raisons de simplification, la polarité de l'image sera supposée

positive de sorte que le signal vidéo en sortie du circuit d'amplification 3 a l'allure représentée en figure 1.

Le système de traitement comprend de plus un

5 circuit 7 relié en sortie du circuit 4 et détectant la valeur maximum de tension que prend le signal de luminance sur une trame et un circuit 8, relié en sortie du circuit de détection 5, détectant la valeur minimum de

10 tension que prend le signal de luminance sur la même trame. Les sorties des deux circuits de détection 7 et 8 sont reliées respectivement aux entrées de deux circuits 9 et 10 de mémorisation, pendant une trame en cours, respectivement des valeurs de tension maximum et minimum du signal de luminance détectées pendant la trame

15 précédente. Le circuit d'ajustement 6 reçoit des deux circuits de mémorisation 9 et 10 respectivement les valeurs de tension maximum et minimum mémorisées dans ceux-ci après leur détection au cours d'une trame qui s'achève. Le circuit d'ajustement 6 est également relié à

20 un circuit 11 de correction ou de compensation d'une tension de décalage établie lors de la détection des valeurs de tension minimum et maximum sur une ligne par les circuits de détection 4 et 5 et a sa sortie reliée à l'entrée d'un circuit 12 d'aiguillage et de réalignement

25 du signal de sortie. Le circuit 12 est relié à la sortie du circuit d'alignement 1 par l'intermédiaire d'un amplificateur 13 amplifiant d'un facteur deux le signal composite vidéo reçu afin de permettre une compatibilité en sortie avec les normes vidéo. En effet, ces normes

30 vidéo exigent que l'impédance de points de jonction doit être de 75 ohms et comme le câble utilisé pour le transport du signal vidéo présente également une impédance de 75 ohms, on retrouve en entrée d'un récepteur la moitié de la tension émise par l'émetteur. Le

35 trajet de signal comportant l'amplificateur 13 permet au

signal vidéo aligné d'être transmis sans traitement au circuit 12. La sortie du circuit 12 est reliée à l'entrée d'un circuit buffer 14 destiné à piloter le signal vidéo de sortie sur une faible impédance.

5 Les circuits de détection 4 et 5 reçoivent également du circuit de détection 2 les impulsions de clamp C, le circuit de détection 5 recevant de plus des impulsions de synchronisation ligne SL provenant du circuit 2. Les signaux de synchronisation ligne SL ainsi  
10 que les signaux de synchronisation trame ST produits par le circuit 2 sont appliqués à un circuit 15 de production de signaux de fin de ligne FL, de début de trame DT et de fin de trame FT. Les signaux de fin de ligne FL et de début de trame DT sont appliqués aux deux circuits de  
15 détection 7 et 8 tandis que les signaux de fin de trame FT sont transmis aux deux circuits de mémorisation 9 et 10. De plus, le circuit 12 reçoit du circuit de production 15 les signaux de fin de trame FT et de début de trame DT.

20 Le principe de fonctionnement du système ci-dessus décrit découle déjà en partie de la description qui en a été faite ci-dessus et va être maintenant expliqué.

25 Le signal vidéo d'entrée représentant une scène constituée par exemple par une pièce claire à examiner devant un fond sombre est appliqué, après alignement et amplification, aux deux circuits de détection 4 et 5 respectivement des valeurs de tension maximum et minimum que prend le signal de luminance sur  
30 une ligne, lesquelles valeurs de tension maximum et minimum sont appliquées respectivement aux deux circuits de détection 7 et 8 détectant les valeurs de tension maximum et minimum que prend le signal de luminance sur une trame. Les valeurs de tension minimum et maximum  
35 détectées sur une trame sont mémorisées respectivement

dans les deux circuits de mémorisation 9 et 10 à la fin de la trame et le resteront pendant toute la trame suivante. Pendant la trame en cours, les deux valeurs de tension maximum et minimum mémorisées à la trame précédente dans les circuits 9 et 10 sont appliquées au circuit d'ajustement 6 qui reçoit également les valeurs de tension  $V_e$  de l'information de luminance du signal vidéo provenant du circuit d'amplification 3. Le circuit 6 est conçu pour produire une tension  $V_s$  de sortie définie par la formule suivante :

$$V_s = 0,7 \times \frac{V_e - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}$$

où :

- 15  $V_{\max}$  : tension maximum de l'information de luminance obtenue pendant la trame précédente ;
- $V_{\min}$  : tension minimum de l'information de luminance obtenue pendant la trame précédente ;
- 20  $V_e$  : tension de l'information de luminance sur la trame en cours ;
- $0,7$  : tension limite normalisée que peut atteindre le signal ;
- 25  $V_s$  : tension de sortie du signal à transmettre au système de vision.

La mémorisation sur une trame des valeurs de tension maximum et minimum que prendra le signal de luminance issu de la caméra vidéo permet d'utiliser ces deux valeurs extrêmes pour décaler et amplifier le signal sur la trame suivante de façon à obtenir une dynamique du signal aussi proche que possible du maximum théorique. Il y a donc en permanence adaptation des niveaux de la

trame en cours en fonction des valeurs de tension extrême détectées et mémorisées lors de la trame précédente suivant la fonction de transfert formulée ci-dessus. En effectuant cette correction en permanence, l'image  
5 représentant une pièce à examiner devient relativement indépendante du niveau d'éclairement : le niveau du fond de la pièce ne joue plus, la dynamique occupe le signal entier rendant le choix du seuil de binarisation moins critique et les inégalités de couleurs du fond en  
10 particulier les ombres portées sont écrasées et deviennent négligeables.

On va décrire maintenant plus en détail les structures et fonctionnements des différents circuits utilisés dans le système de la figure 6.

15 En se reportant à la figure 7, le circuit de détection 4 comprend un amplificateur opérationnel 16 ayant son entrée inverseuse reliée à sa sortie et son entrée non-inverseuse reliée à une borne d'un condensateur 17 ayant son autre borne reliée à la tension  
20 négative d'alimentation  $-V_{cc}$ . Une résistance 18 peut être reliée en parallèle au condensateur 17 pour la décharge de celui-ci par l'intermédiaire d'un interrupteur électronique 19, constitué par exemple par un transistor, dont la fermeture est commandée par une  
25 impulsion de clamp C. La jonction commune de la résistance 18 et du condensateur 17 est reliée à la cathode d'une diode 20 dont l'anode reçoit le signal vidéo amplifié du circuit 3. L'amplificateur opérationnel 16 permet ainsi de prélever une tension sans tirer de  
30 courant. Ainsi, le condensateur 17 se charge positivement pendant la durée d'une ligne à une valeur de tension maximum du signal de luminance d'entrée appliquée en sortie de l'amplificateur opérationnel 16 et l'impulsion

de clamp C réinitialise le condensateur 17 par l'intermédiaire de l'interrupteur 19 en fin de chaque ligne.

5 Le circuit de détection 5 a un principe de fonctionnement identique à celui du circuit de détection 4 avec inversion de la diode 21 par rapport à la diode 20 du circuit 4 et le condensateur 22 se chargeant négativement. Cependant, pour que les signaux de synchronisation ligne, qui sont négatifs, ne soient pas pris en compte  
10 lors de la détection, le dispositif de détection 5 est déconnecté du signal amplifié par l'amplificateur 3 pendant la durée des signaux de synchronisation ligne par un interrupteur électronique 23, constitué par exemple par un transistor, et commandé par le signal de  
15 synchronisation ligne SL issu du circuit 2.

La sortie de l'amplificateur opérationnel 16 du circuit 4 ainsi que la sortie de l'amplificateur opérationnel 24 du circuit 5 sont reliées respectivement aux entrées des deux circuits de détection 7 et 8 de  
20 structures identiques et fonctionnant suivant un même principe. De ce fait, seul le circuit de détection 7 va être détaillé. Le circuit 7 comprend un échantillonneur-bloqueur 25 rendu passant lorsque sa commande 26, constituée par un interrupteur électronique tel qu'un  
25 transistor, est fermée par un circuit logique 27. Le circuit logique 27 comprend une porte ET 28 dont la sortie commande l'interrupteur 26, et ayant l'une de ses deux entrées reliée en sortie d'une porte OU 29 et son autre entrée recevant un signal de début de trame DT. La  
30 porte OU 29 reçoit sur l'une de ses deux entrées un signal de fin de ligne FL et a son autre entrée reliée en sortie d'un comparateur 30 ayant son entrée inverseuse reliée directement à la sortie de l'amplificateur opérationnel 16 et son entrée non-inverseuse reliée au  
35 point commun de jonction de deux résistances 31 et 32,

la résistance 32 étant de plus reliée à la sortie du comparateur 30 tandis que la résistance 31 est de plus reliée à la sortie de l'échantillonneur-bloqueur 25. Une résistance 33 est reliée entre un potentiel d'alimentation et la sortie du comparateur 30. Le circuit 7  
5 fonctionne comme suit. La sortie du comparateur 30 est à zéro lorsque la valeur de tension d'entrée appliquée à sa borne inverseuse est supérieure à la valeur de tension stockée par l'échantillonneur-bloqueur 25 lequel est  
10 passant lorsque la sortie de la porte ET 28 est à zéro. C'est l'inverse pour la sortie du comparateur 35. Lorsque le signal de début de trame inversé est appliqué à l'entrée de la porte ET 28, l'échantillonneur-bloqueur 25 est passant, réinitialisant la mémoire de celui-ci en  
15 lui donnant la valeur de tension courante du signal d'entrée. En cours de trame où l'entrée de la porte ET 28 est au niveau haut et à chaque fin de ligne, définie par l'impulsion de niveau bas telle que représentée à  
l'entrée de la porte OU 29, la sortie de la porte ET 28  
20 est à zéro lorsque la sortie du comparateur 30 est à zéro, rendant ainsi passant l'échantillonneur-bloqueur 25. Ainsi, à chaque fin de ligne, le comparateur 30 compare la valeur de tension maxi détectée sur la ligne à la valeur de tension maxi trouvée depuis le début de la  
25 trame et mémorisée par l'échantillonneur-bloqueur 25. Si la valeur de tension maxi détectée est supérieure à la valeur de tension maxi mémorisée, la valeur de tension maxi détectée est mémorisée et devient la nouvelle valeur de tension maxi depuis le début de la trame.  
30 L'échantillonneur-bloqueur 34, le comparateur 35, le circuit logique 127 à porte ET 128 et porte OU 129 commandant l'interrupteur 36 et les résistances 37, 38 (branchées de la même manière que les résistances 31 et 32 sauf que la résistance 37 est reliée à la sortie de  
35 l'amplificateur opérationnel 24 avec la sortie de



l'échantillonneur-bloqueur 34 reliée à l'entrée inverseuse du comparateur 35) assurent au circuit 8 un fonctionnement identique au circuit 7 décrit ci-dessus, avec pour différence que la mémorisation s'effectuera pour une  
5 valeur de tension minimum sur une ligne inférieure à la valeur de tension minimum mémorisée depuis le début de la trame.

Les circuits de mémorisation 9 et 10 sont identiques et constitués chacun par un échantillonneur-  
10 bloqueur mémorisant pendant la trame en cours les valeurs de tension extrême maximum ou minimum détectées pendant la trame précédente. Ainsi, pendant la trame en cours, les interrupteurs électroniques de commande 40 ou 41 de  
15 chaque échantillonneur-bloqueur sont ouverts de façon que la valeur de tension maximum ou minimum détectée par la trame précédente soit présente en sortie de l'échantillonneur-bloqueur correspondant. Un signal FT de fin de la trame en cours mémorise la valeur de tension maximum ou minimum détectée au cours de cette trame qui  
20 s'achève, ces deux valeurs de tension maximum et minimum remplaçant en sortie des échantillonneurs-bloqueurs respectivement des circuits 9 et 10, les valeurs de tension maximum et minimum détectées pendant la trame précédente. Bien entendu, le signal de fin de trame FT  
25 ferme l'interrupteur 40 ou 41, rendant passant l'échantillonneur-bloqueur 9 ou 10. La figure 13 illustre clairement le principe de fonctionnement expliqué ci-dessus de chaque échantillonneur-bloqueur pour la mémorisation de la valeur de tension maximum. En (a) et  
30 (b) de cette figure sont représentés respectivement les signaux de début de trame DT et de fin de trame FT en relation avec le signal vidéo SV correspondant sur chaque trame et représenté en (c). En (d) sont représentées les valeurs de tension maxi détectées sur chaque trame. La  
35 mémoire de l'échantillonneur-bloqueur du circuit 9 est

ainsi rafraichie à chaque signal de fin de trame comme indiqué par les flèches en (e). Si le condensateur 42 de l'échantillonneur-bloqueur 9, tout comme d'ailleurs le condensateur 43 de l'échantillonneur-bloqueur 10, a une capacité suffisante, la perte sur celui-ci devient négligeable, et ne perturbe donc pas le fonctionnement correct exposé ci-dessus de l'échantillonneur-bloqueur 9 ou de l'échantillonneur-bloqueur 10.

Le circuit d'ajustement 6 ou circuit opérateur comprend un premier soustracteur 44 effectuant la différence entre la valeur de tension maximum  $V_{max}$  mémorisée dans le circuit 9 et la valeur de la tension minimum  $V_{min}$  mémorisée dans le circuit 10 et un second soustracteur 45 effectuant la différence entre la valeur de tension courante  $V_e$  du signal provenant du circuit d'amplification 3 et la valeur de tension minimum  $V_{min}$  présente en sortie du circuit 10. Les sorties des deux soustracteurs 44 et 45 sont appliquées respectivement aux entrées X et Y d'un diviseur 46 effectuant la division

$$S = \frac{Y}{X}, \text{ c'est-à-dire } \frac{V_e - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} .$$

La référence 11 désigne le circuit de correction des décalages dus aux tensions de décalage  $V_d$  des diodes 20 et 21 des circuits de détections 4 et 5. Le décalage est positif pour la valeur de tension minimum et négatif pour la tension de valeur maximum. On obtient donc un décalage total de  $-2 V_d$  pour  $V_{max} - V_{min}$  et  $- V_d$  pour  $V_e - V_{min}$ .

Comme représenté en figure 9, les deux soustracteurs 44 et 45 sont réalisés autour d'un amplificateur opérationnel 44a pour le soustracteur 44 et 47 pour le soustracteur 45. Pour le soustracteur 45, l'amplificateur opérationnel doit être à grande bande passante tandis que pour le soustracteur 44,

l'amplificateur opérationnel doit être capable de débiter un courant suffisant pour attaquer l'entrée du diviseur 46. Chaque soustracteur comprend une entrée supplémentaire à laquelle est reliée le circuit de correction de décalage 11 constitué par un potentiomètre.

Si l'on considère le soustracteur 44 de la figure 9, on a  $V_{s1} = V_e - V_{min} - V_d + V_{cor}$ ,

Si  $V_{cor} = V_d$ , alors  $V_s = V_e - V_{min}$ .

Pour le soustracteur 45, on a  $V_{s2} = V_{max} - V_{min} - 2V_d + V_{cor}$ .

Si  $V_{cor} = 2V_d$ , alors  $V_{s2} = V_{max} - V_{min}$ .

Le diviseur 46 peut être réalisé avec un multiplieur analogique à grande bande passante où l'entrée W1 reçoit  $V_e - V_{min}$  et l'entrée X reçoit  $V_{max} - V_{min}$  par l'intermédiaire d'une résistance ajustable 48 permettant de régler le niveau de sortie du diviseur 46 et de le rendre compatible avec les normes vidéo.

Le signal S issu du diviseur 46 est dilaté de sorte que la dynamique de luminance occupe la plage de 1,4 volt, c'est-à-dire deux fois le signal vidéo normalisé pour les mêmes raisons qu'exposées précédemment en ce qui concerne l'amplificateur 13. Cependant, la partie du signal correspondant au top de synchronisation et au niveau de suppression a également été dilatée. Il est donc nécessaire d'éliminer cette partie du signal et de la remplacer par des signaux compatibles avec les normes vidéo. Le signal d'entrée ayant été clampé ou aligné à zéro volt, le niveau de suppression doit être zéro volt et le fond du top de synchronisation de ligne à moins 0,6 volt. Il est donc nécessaire d'effectuer un multiplexage ou découpage temporel par un multiplexeur M du circuit 12 pour reconstituer le signal vidéo de sortie. Ce découpage temporel peut être effectué comme suit :

- un comparateur détecte le top de synchronisation de ligne et la sortie de celui-ci autorise la sortie du -0,6 volt au multiplexeur ;

- la sortie du multiplexeur M est forcée à 0 pendant le signal de synchronisation de ligne si le top précédent n'est pas détecté ;

- la sortie du diviseur 46 est transmise pendant le temps restant.

La figure 16 représente ce découpage temporel sur une ligne du signal vidéo expansé représenté en (a) avec le top produit par le comparateur représenté en (b) lors de la détection du synchronisation de ligne. On voit également que la sortie multiplexe en (d) est forcée à 0 pendant le signal de synchronisation de ligne en (c) lorsque le top précédent n'est pas produit et le signal de luminance est transmis pendant le temps restant.

Le multiplexeur M a pour fonction, en plus du réalignement ci-dessus, d'aiguiller vers le circuit buffer 14 le signal non traité SN. Cet aiguillage peut être commandé manuellement par le biais de l'interrupteur I ou automatiquement lors des synchro-trames ou lorsque le signal d'entrée n'est pas suffisamment contrasté. En position ouverte de l'interrupteur I, seul le signal non traité SN peut sortir du multiplexeur M.

On va décrire maintenant le circuit logique associé au multiplexeur M pour accomplir les fonctions d'aiguillage et de réalignement d'un signal vidéo.

L'interrupteur I est relié d'une part au potentiel positif d'alimentation Vcc et d'autre part à une entrée d'une porte ET 49 ayant une autre entrée reliée à la sortie d'un comparateur 50, dont l'entrée inverseuse reçoit la différence  $V_{max} - V_{min}$  et l'entrée non inverseuse est reliée à une résistance ajustable 51 établissant une tension de référence. La porte ET 49 a une troisième entrée reliée en sortie d'une bascule RS 52

ayant l'une de ses entrées recevant le signal de fin de  
trame FT et son autre entrée recevant le signal de début  
de trame DT. La sortie de la porte ET 49 est reliée à  
l'entrée d'un inverseur 53 et à une entrée d'une porte ET  
5 54, dont une autre entrée reçoit le signal de synchroni-  
sation de ligne SL. La porte ET 54 a une troisième entrée  
reliée en sortie d'un inverseur 55 dont l'entrée est  
reliée à une entrée d'une porte OU 56. Cette dernière a  
son autre entrée reliée en sortie de la porte ET 49.  
10 L'entrée de l'inverseur 55 reçoit le top représenté en  
figure 16(b). La sortie de la porte ET 54 est reliée à  
une entrée d'une porte OU 57 ayant sa sortie reliée à  
l'entrée A1 du multiplexeur M, par exemple du type AD  
7502. L'autre entrée de la porte OU 57 est reliée en  
15 sortie de l'inverseur 53 et à une entrée d'une autre  
porte OU 58 dont l'autre entrée est reliée en sortie de  
la porte ET 56. La sortie de la porte OU 58 est reliée à  
l'entrée AO du multiplexeur M.

En position ouverte de l'interrupteur I, la  
20 sortie de la porte ET 49 est à 0 de sorte que les sorties  
des portes OU 57 et 58 sont toutes les deux à 1, amenant  
le multiplexeur M à sortir le signal non traité SN. En  
position de traitement, c'est-à-dire lorsque  
l'interrupteur I est fermé, le signal traité doit être  
25 remplacé par le signal non traité SN dans deux cas :  
premièrement lorsque la dynamique du signal d'entrée est  
trop faible, c'est-à-dire lorsque le comparateur 50 a sa  
sortie à 0 ; deuxièmement, entre le signal fin de trame  
d'une trame et le signal début de trame de la suivante.  
30 Cette période délimitée par le passage à zéro de la  
sortie de la bascule 52 englobe la synchro-trame du  
signal vidéo, ce qui évite d'avoir à la reconstruire.

Autrement, en position de traitement, la sortie  
de la porte ET 49 est à 1 et lorsque se produit le top de  
35 la figure 16(b), la porte ET 56 et donc la sortie de la

porte OU 58 passent à 1, autorisant le multiplexeur à  
sortir le -0,6 volt. Pendant le signal de synchronisation  
de ligne SL (figure 16c) et en l'absence du top précité,  
la sortie de la porte ET 54 et la sortie de la porte OU  
57 passent à 1 forçant le multiplexeur M à sortir le 0  
volt. Lorsque les sorties des portes OU 57 et 58 sont à  
0, le multiplexeur M transmet la sortie S du diviseur 46.

Le circuit 2 pour produire les impulsions de  
clamp C et le signaux de synchronisation de ligne et de  
trame est déjà connu en soi et n'a pas à être décrit en  
détail. On précisera toutefois que le circuit 2 doit  
permettre la détection des signaux vidéo en 50 ou 60 Hz  
et s'il possède une sortie d'identification 50/60 Hz,  
celle-ci pourra être utilisée dans le circuit de  
production 15 comme expliqué ci-dessus.

Le circuit 15 comprend un circuit 59 de  
production d'un signal de fin de ligne et comprenant un  
inverseur 60 recevant le signal de synchronisation de  
ligne et ayant sa sortie reliée à une entrée d'une porte  
OU 61 et à une borne d'une résistance 62 dont l'autre  
borne est reliée à l'entrée d'un trigger de Schmitt 63 à  
sortie inversée et à une borne d'un condensateur 64, dont  
la borne opposée est reliée au potentiel de 0 volt. La  
sortie du trigger de Schmitt 63 est reliée à l'autre  
entrée de la porte OU 61. Le fonctionnement du circuit  
59 ressort des courbes (a), (b), (c), et (d) de la figure  
14 représentant respectivement le signal de synchroni-  
sation de ligne SL, la tension VC aux bornes du conden-  
sateur 64, la sortie du trigger de Schmitt 63 et la  
sortie de la porte OU 61.

Le circuit de production 15 comprend de plus un  
circuit 65 produisant les signaux de début et de fin de  
trame. Le circuit 65 comprend un compteur 66 dont  
l'entrée horloge reçoit les signaux de synchronisation de  
ligne SL et l'entrée de remise à zéro reçoit le signal de

synchronisation de trame et un circuit de comparaison à trois comparateurs 67, 68 et 69, par exemple à 9 bits, reliés aux sorties du compteur 66. Les deux comparateurs 67 et 68 ont leurs sorties reliées à un portier 169

5 comprenant une porte ET 70 ayant l'une de ses deux entrées reliées en sortie du comparateur 67 et son autre entrée reliée à l'entrée d'un inverseur 71 ; une porte ET 72 ayant une entrée reliée en sortie du comparateur 68 et son autre entrée reliée en sortie de l'inverseur 71, et

10 une porte OU 73 reliée aux sorties des portes ET 70 et 72. L'entrée de l'inverseur 71 reçoit un signal logique de détermination de la fréquence de trame de 50 ou de 60 Hz suivant le standard utilisé. Par exemple, pour la fréquence de trame de 50 Hz, l'entrée de l'inverseur 71

15 est à 1 et est à 0 lorsque la fréquence de trame est de 60 Hz. Le signal logique de détermination de la fréquence de trame de 50/60 Hz est également appliqué au comparateur 69 dont la sortie indique le début de la trame quelle que soit la fréquence car le nombre auquel

20 est comparé le contenu du compteur dépend de l'entrée 50/60 Hz. Le signal logique de détermination de fréquence de trame utilisée peut être produit par le circuit 2 comme expliqué précédemment. Pour une fréquence de trame de 50 Hz, le début de la trame est positionné en ligne

25 22 et la fin de la trame est positionnée en ligne 306 tandis que pour une fréquence de trame de 60 Hz, le début de la trame est positionné en ligne 16 et la fin de la trame est positionnée en ligne 254, afin que les lignes

30 constituant le signal de synchronisation trame ne soient pas prises en compte dans le traitement.

En fonctionnement pour une fréquence de trame de 50 Hz, le compteur 66, après sa remise à zéro par le signal de synchronisation trame, comptera les signaux ou tops de synchronisation de ligne et le comparateur 69

35 produira un signal de sortie de niveau haut lorsque le

compteur 66 aura compté 22 lignes, ce signal de niveau haut indiquant ainsi le début de trame. Lorsque le compteur aura compté 306 lignes, la sortie du comparateur 67 passera à un niveau haut et la sortie de la porte ET 70 et donc celle de la porte OU 73 produiront une  
5      impulsion correspondant au signal de fin de trame pour la fréquence de trame de 50 Hz. Pour une fréquence de trame de 60 Hz, lorsque le compteur 66 comptera 16 lignes, le comparateur 69 produira à sa sortie un signal de niveau  
10     indicatif du signal de début de trame et lorsque le compteur 66 comptera 254 lignes, la sortie du comparateur 68 produira un signal de niveau haut à l'entrée de la porte ET 72 de façon que la porte OU 73 produise un  
15     signal de fin de trame pour la fréquence de trame de 60 Hz.

Le portier 169 permet ainsi de choisir comme signal de fin de trame la sortie du comparateur 67 (ligne 306) ou celle du comparateur 68 (ligne 254) en fonction de la fréquence utilisée (50 ou 60 Hz).

20     Si le circuit 2 ne produit pas de signaux logiques identifiant la fréquence de trame utilisée de 50 Hz ou de 60 Hz, le dispositif portier 74 représenté en figure 12 peut être utilisé à la place du portier 69 de la figure 11. Le dispositif portier 74 comprend une  
25     bascule du type D 75, dont l'entrée horloge est reliée à la sortie d'un inverseur 76 ayant son entrée reliée à la sortie du comparateur 67. L'entrée D de la bascule 75 est à "1" tandis que l'entrée de remise à zéro de la bascule 75 est reliée à la sortie du comparateur 68. L'entrée de  
30     l'inverseur 76 est également reliée à une entrée d'une porte ET 77, dont l'autre entrée est reliée à la sortie Q de la bascule 75. La sortie du comparateur 68 est reliée à une entrée d'une porte ET 78 dont l'autre entrée est  
35     reliée à la sortie Q de la bascule 75. Les sorties des portes ET 77 et 78 sont reliées aux entrées d'une porte



OU 79. La figure 15 représente le fonctionnement du dispositif 74 pour une séquence de trame de 50 Hz. Pour cette fréquence, le front arrière ou front descendant de chaque top "254" représenté en (b) de la figure 16 et produit en sortie du comparateur 67, fait passer à "1" la sortie Q de la bascule 75 comme indiqué en (d). Peu après survient le top "306" représenté en (a) en figure 16 et qui remet à zéro la sortie Q de la bascule 75 et faisant passer à 1 la sortie Q de cette bascule, autorisant ainsi la sortie du top "306" par la porte ET 78 (figure 15f) tout en bloquant le prochain top "254". Comme les deux tops arrivent toujours à tour de rôle, les tops "254" sont toujours bloqués et seuls les tops "306" correspondant aux signaux de fin de trame représenté en g en figure 5 sont propagés jusqu'à la sortie du dispositif portier 74.

Pour une fréquence de trame de 60 Hz, le front arrière ou front descendant du premier top "254" fait passer la sortie Q de la bascule 75 à "1". Comme le compteur n'atteint jamais "306", la sortie Q de la bascule 75 reste donc toujours dans le même état de sortie et les tops "254" se trouve donc acheminé en permanence jusqu'à la sortie du dispositif portier 74.

Le système de traitement conforme à l'invention a donc été conçu pour être utilisé avec des systèmes de vision industriels utilisés notamment pour des robots et permet de diminuer la sensibilité aux variations d'éclairement d'une scène à examiner en augmentant le contraste entre la pièce à isoler et le fond. L'invention permet d'envisager des applications à faibles contrastes impossibles à résoudre jusque là. L'importance du niveau du fond quand il est plus sombre que la pièce à isoler étant fortement amoindrie, la propreté de celui-ci devient moins critique, ce qui est un plus indéniable dans l'ambiance industriel. Enfin,

l'invention peut également être utilisée avec tout système vidéo nécessitant un renforcement du contraste (vision de nuit, vision en milieu enfumé, etc...).

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de traitement d'un signal composite vidéo provenant d'une caméra vidéo et séquencé sous forme de trames, l'entrelacement de deux trames consécutives  
 5 représentant l'image d'une scène à examiner, caractérisé en ce qu'il consiste à détecter deux valeurs de tension respectivement maximum et minimum d'un signal de luminan-  
 ce pendant un trame ; à mémoriser ces deux valeurs de tension ; et à dilater ou expandre dynamiquement le  
 10 signal de luminance sur la trame suivante relativement à une valeur de seuil fixe de binarisation de signal de luminance et suivant une fonction de transfert déterminée utilisant les deux valeurs de tension mémorisées.

2. Procédé selon la revendication 1,  
 15 caractérisé en ce que la fonction de transfert précitée est définie comme suit :

$$V_s = 0,7 \times \frac{V_e - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}$$

20 où :

$V_{\max}$  : tension maximum de l'information de luminance obtenue pendant la trame précédente ;

25  $V_{\min}$  : tension minimum de l'information de luminance obtenue pendant la trame précédente ;

$V_e$  : tension de l'information de luminance sur la trame en cours ;

30  $0,7$  : tension limite normalisée que peut atteindre le signal ;

$V_s$  : tension de sortie du signal à transmettre au système de vision.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste, pour des raisons de compatibilité avec les normes vidéo, à amplifier d'un facteur deux le signal composite vidéo traité, à  
5 effectuer un découpage temporel du signal composite vidéo de façon à éliminer la partie de ce signal correspondant à l'impulsion de synchronisation ligne et au niveau de suppression et à remplacer cette partie de signal par des signaux compatibles avec les normes vidéo.

10 4. Système de traitement d'un signal composite vidéo provenant par exemple d'une caméra vidéo pour la mise en oeuvre du procédé tel que défini aux revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend deux circuits de détection (4;5) respectivement de deux  
15 valeurs de tension maximum et minimum du signal de luminance sur une ligne ; un premier circuit (7) de comparaison, à chaque fin de ligne, de la valeur de tension maximum détectée sur celle-ci du signal de luminance à la valeur maximum de tension de ce signal  
20 mémorisée depuis le début d'une trame et de mémorisation de la valeur de tension maximum détectée sur la ligne lorsqu'elle est supérieure à la valeur de tension maximum mémorisée ; un second circuit (8) de comparaison, à  
25 chaque fin de ligne, de la valeur de tension minimum détectée sur celle-ci du signal de luminance à la valeur de tension de ce signal mémorisée depuis le début d'une trame et de mémorisation de la valeur de tension minimum  
30 détectée sur la ligne lorsqu'elle est inférieure à la valeur de tension minimum mémorisée ; deux mémoires (9;10) mémorisant pendant la trame en cours les valeurs de tension maximum et minimum détectées pendant la trame précédente ; et un circuit opérateur (6) destiné à dilater dynamiquement pendant la trame en cours le signal de luminance suivant la fonction de transfert précitée.

5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que les mémoires des premier (4) et second (5) circuits de comparaison et de mémorisation précités sont constituées chacune par un échantillonneur-bloqueur (25;31) dont la sortie est reliée à une entrée du comparateur correspondant (30;32) dont l'autre entrée reçoit la valeur de tension maximum ou minimum du signal de luminance sur une ligne, chaque échantillonneur-bloqueur (25;31) étant rendu passant par un signal de début de trame (DT) ou, en cours de trame, par un signal de fin de ligne (FL) avec la sortie du comparateur correspondant (30;32) produisant un signal logique indiquant que la valeur de tension maximum ou minimum de signal de luminance sur une ligne est respectivement supérieure ou inférieure à la valeur de tension maximum ou minimum mémorisée depuis le début de la trame.
6. Système selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les deux mémoires (9;10) précitées sont constituées chacune par un échantillonneur-bloqueur relié en sortie du circuit de comparaison et de mémorisation correspondant (7;8) précité et rendu passant par un signal de fin de trame.
7. Système selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le circuit opérateur (6) précité comprend deux moyens soustracteurs (44;45), l'un (44) recevant les deux valeurs de tension  $V_{max}$  et  $V_{min}$  précitées pour effectuer la soustraction ( $V_{max} - V_{min}$ ) et l'autre (45) recevant la tension  $V_e$  précitée et la tension  $V_{min}$  pour effectuer la soustraction ( $V_e - V_{min}$ ); et un moyen diviseur (46) effectuant la division
- $$\frac{V_e - V_{min}}{V_{max} - V_{min}}.$$

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens soustracteurs (44;45) précités sont réalisés à partir de sommateurs à amplificateurs opérationnels.

5 9. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que le moyen diviseur (46) est réalisé à partir d'un multiplieur analogique à grande bande passante.

10 10. Système selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit de multiplexage du signal en sortie du circuit opérateur (6) de façon à réaligner le signal aux normes vidéo.

15 11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que le circuit de multiplexage reçoit également un signal composite vidéo non-traité provenant de la caméra vidéo et qui est aiguillé en sortie du circuit de multiplexage (45) lorsque la dynamique du signal vidéo d'entrée à traiter est trop faible ou lors de la présence des signaux de synchronisation de trame.

20 12. Système selon l'une des revendications 4 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit de production (59) d'un signal de fin de ligne (FL) comportant un trigger de Schmitt (63) dont l'entrée est reliée à une borne d'un condensateur (64) recevant un  
25 signal de synchronisation ligne (SL) de façon à produire le signal de fin de ligne lors du front de descente du signal de synchronisation de ligne.

30 13. Système selon l'une des revendications 4 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de production (65) de signaux respectivement de début et de fin de trame (FT) et comportant un compteur (66), dont l'entrée horloge reçoit les signaux de synchronisation de ligne et la remise à zéro est effectuée par le signal de synchronisation de trame ; un circuit de comparaison  
35 relié au compteur de lignes (66) et délivrant

successivement une première impulsion lorsque le compteur (66) a compté un nombre déterminé de lignes après la remise à zéro de celui-ci et une seconde impulsion lorsque le compteur (66) a compté un nombre déterminé de  
5 lignes supérieur au précédent, chaque nombre de lignes comptées dépendant de la fréquence de trame, 50 ou 60 Hz, du standard utilisé, les première et seconde impulsions correspondant respectivement aux signaux de début et de fin de trame.

10 14. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il comprend un portier (69) auquel est appliqué un signal logique représentatif de la fréquence de trame utilisée et laissant passer la seconde  
15 impulsion précitée correspondant à la fréquence de trame utilisée et en ce que le circuit de comparaison précité comprend un comparateur (69) auquel est appliqué ledit signal logique et produisant à sa sortie la première impulsion précitée correspondant à la fréquence de trame  
utilisée.

20 15. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que le portier (69) comprend deux portes ET (70;72), les deux entrées de l'une (70) des portes ET étant reliées respectivement à une sortie du circuit de comparaison sur laquelle sont produites les  
25 première et seconde impulsions correspondant à la fréquence de trame de 60 Hz et à l'entrée d'un inverseur (71), les deux entrées de l'autre porte ET (72) étant reliées respectivement à une autre sortie du circuit de comparaison sur laquelle sont produites les première et  
30 seconde impulsions correspondant à la fréquence de trame de 50 Hz et à la sortie de l'inverseur (71);

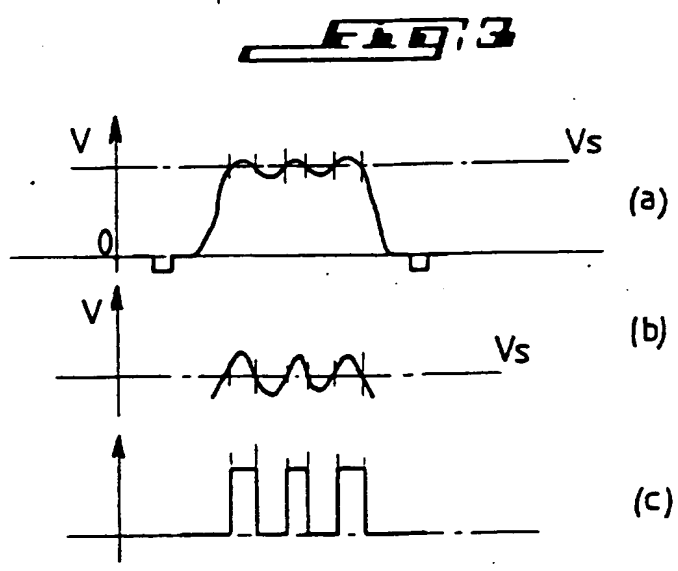
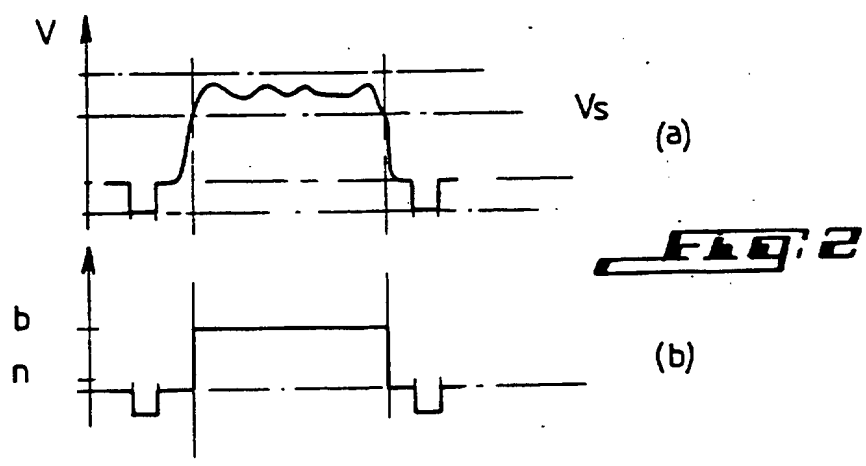
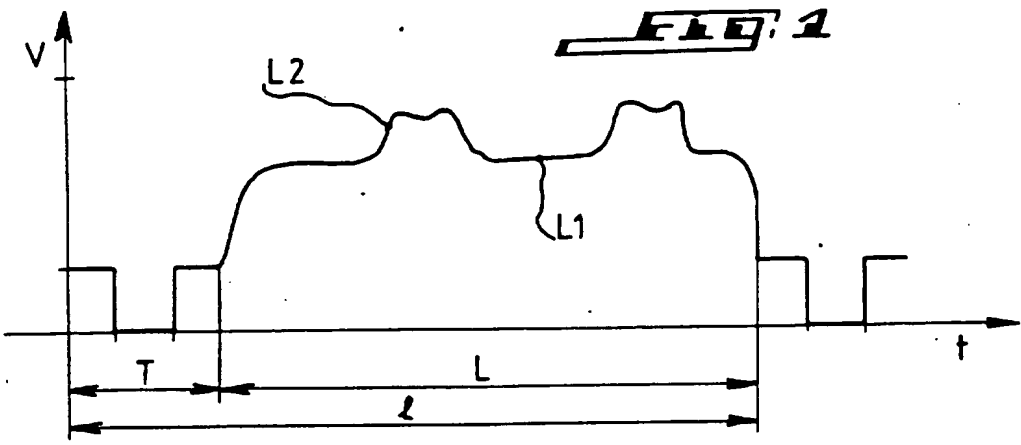
16. Système selon les revendication 15, caractérisé en ce que les sorties des portes ET (70, 72) sont reliées aux entrées d'une porte OU (75).

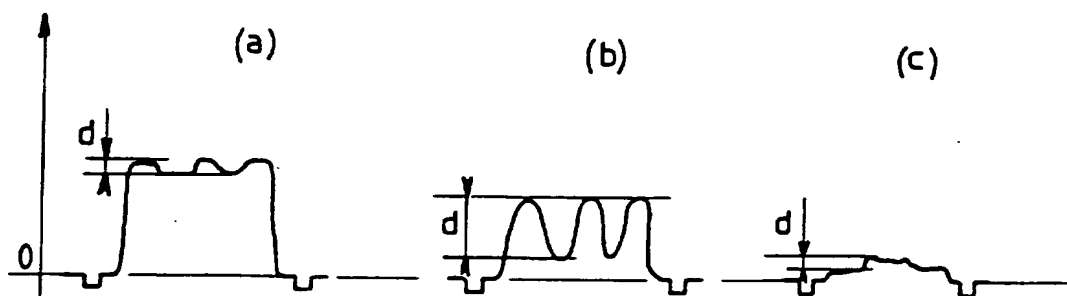
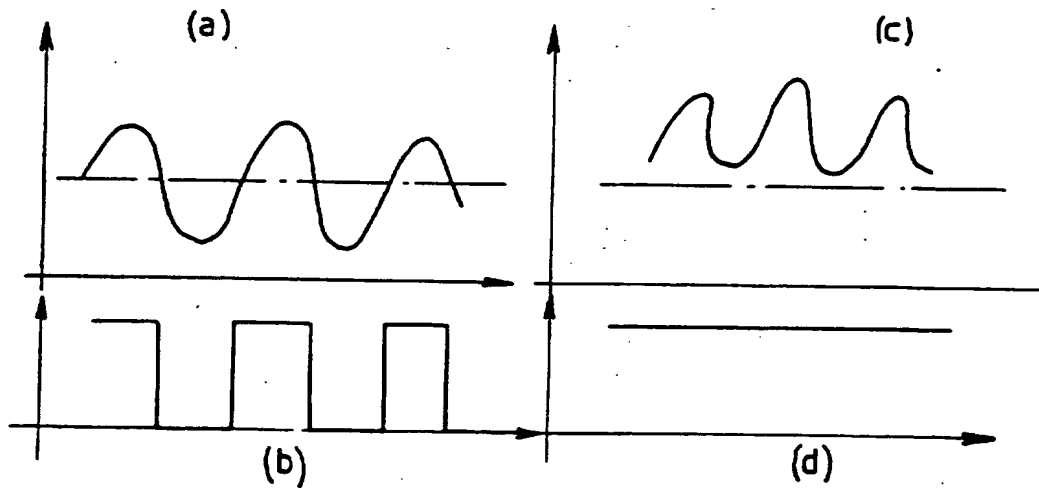
17. Système selon la revendication 13,  
caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif portier  
(74) laissant passer les première et seconde impulsions  
en fonction de la fréquence de trame utilisée et  
5 comprenant une bascule (75), par exemple du type D, dont  
l'entrée horloge reçoit, par l'intermédiaire d'un  
inverseur (76), les première et seconde impulsions  
correspondant respectivement aux signaux de début et de  
fin de trame pour la fréquence de trame de 60 Hz et  
10 l'entrée de remise à zéro reçoit les première et seconde  
impulsions correspondant respectivement aux signaux de  
début et de fin de trame pour la fréquence de trame de 50  
Hz ; et un portier comprenant une première porte ET (77)  
dont les deux entrées sont reliées respectivement à  
15 l'entrée de l'inverseur (76) et à la sortie Q de la  
bascule (75) et une seconde porte ET (78) dont les deux  
entrées sont reliées respectivement à l'entrée de remise  
à zéro et à la sortie Q de la bascule (75).

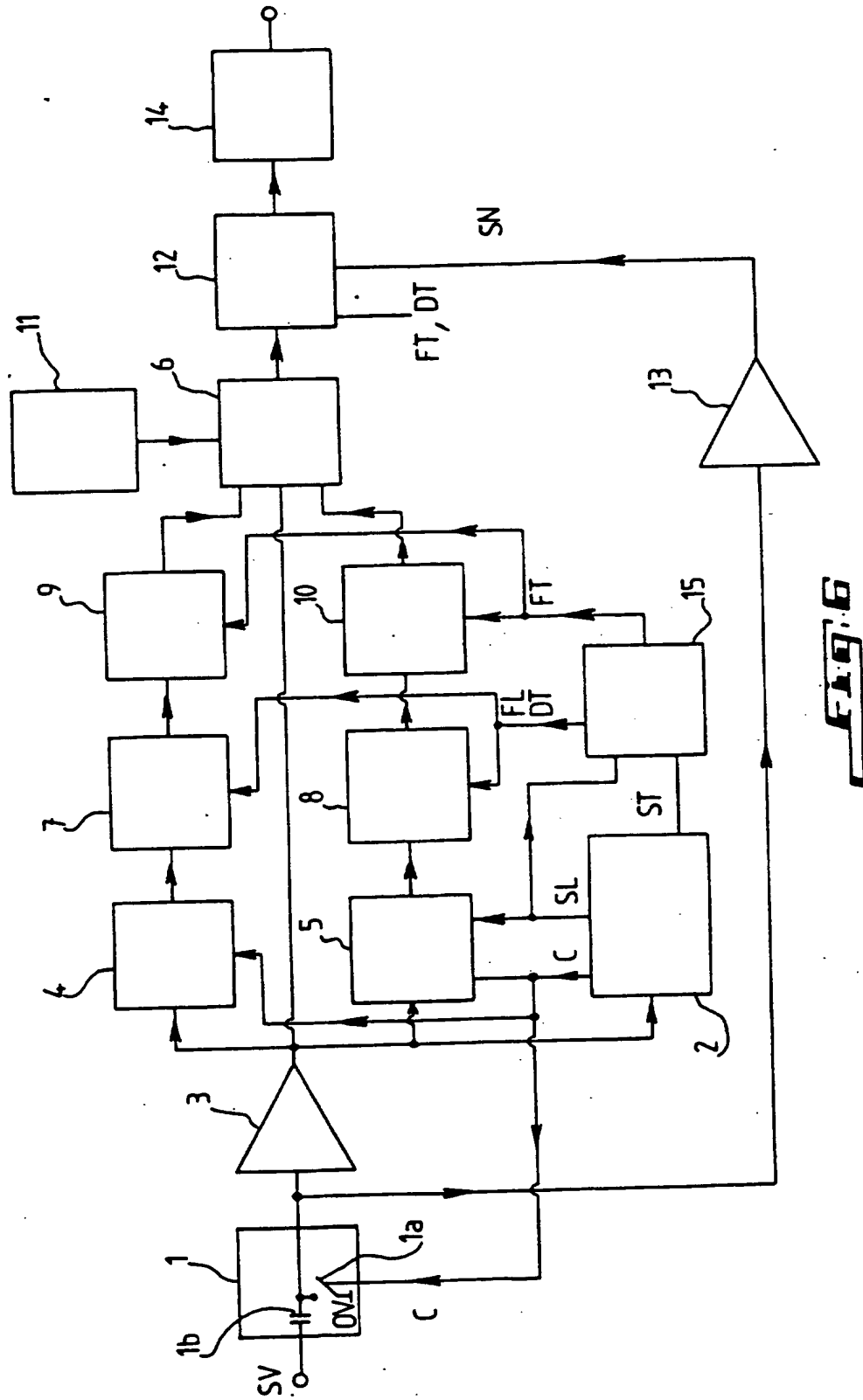
18. Système selon la revendication 15,  
20 caractérisé en ce que les sorties des deux portes ET (77,  
78) précitées sont reliées aux entrées d'une porte OU  
(79).



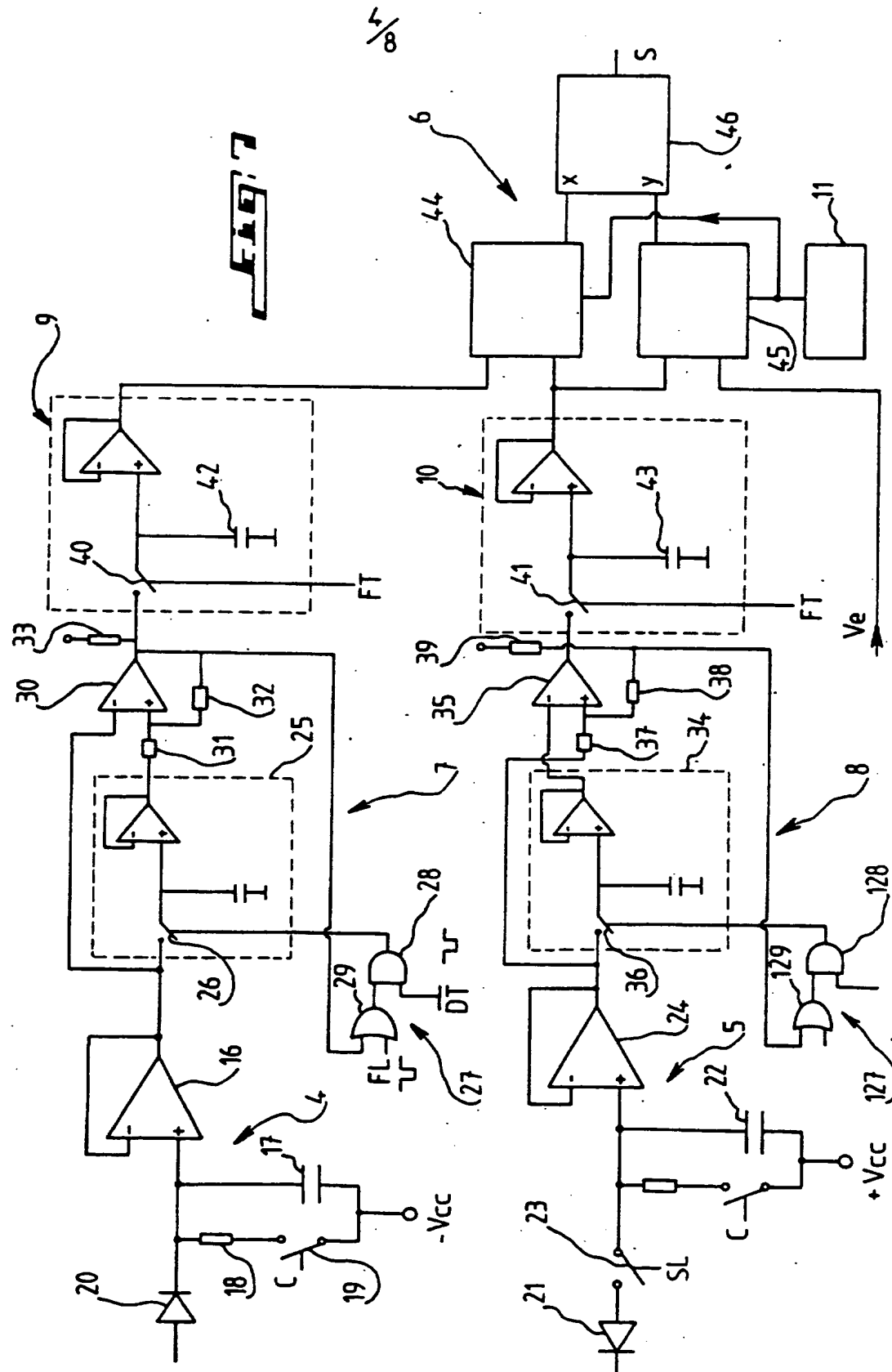
1/8

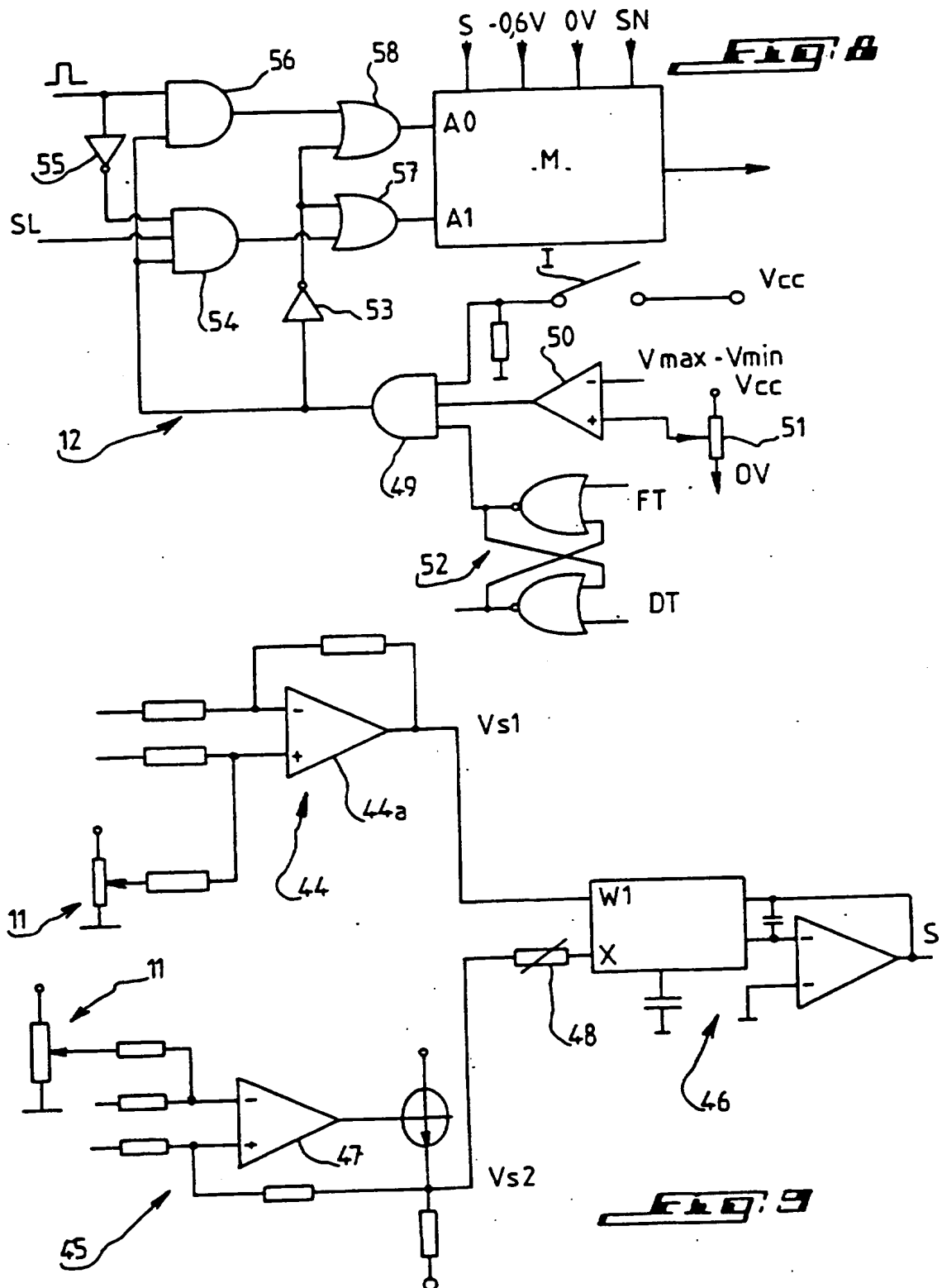


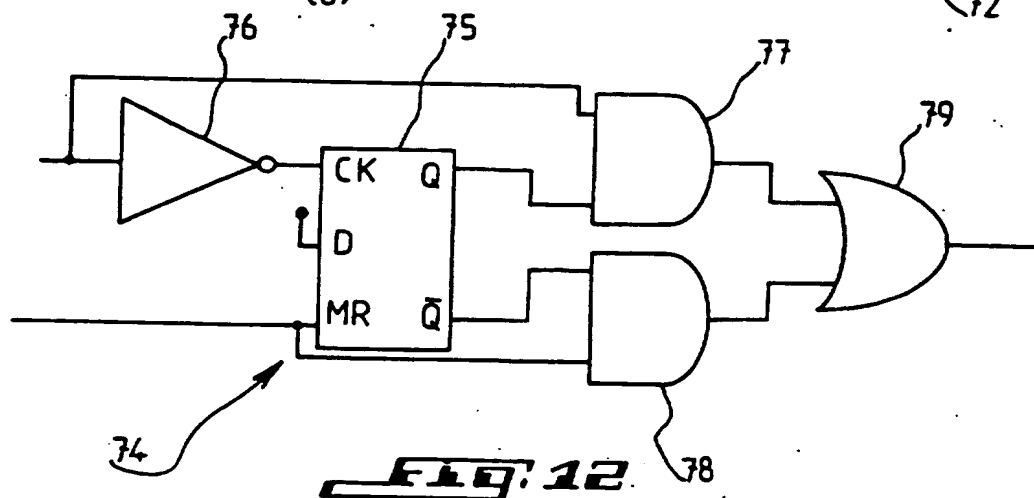
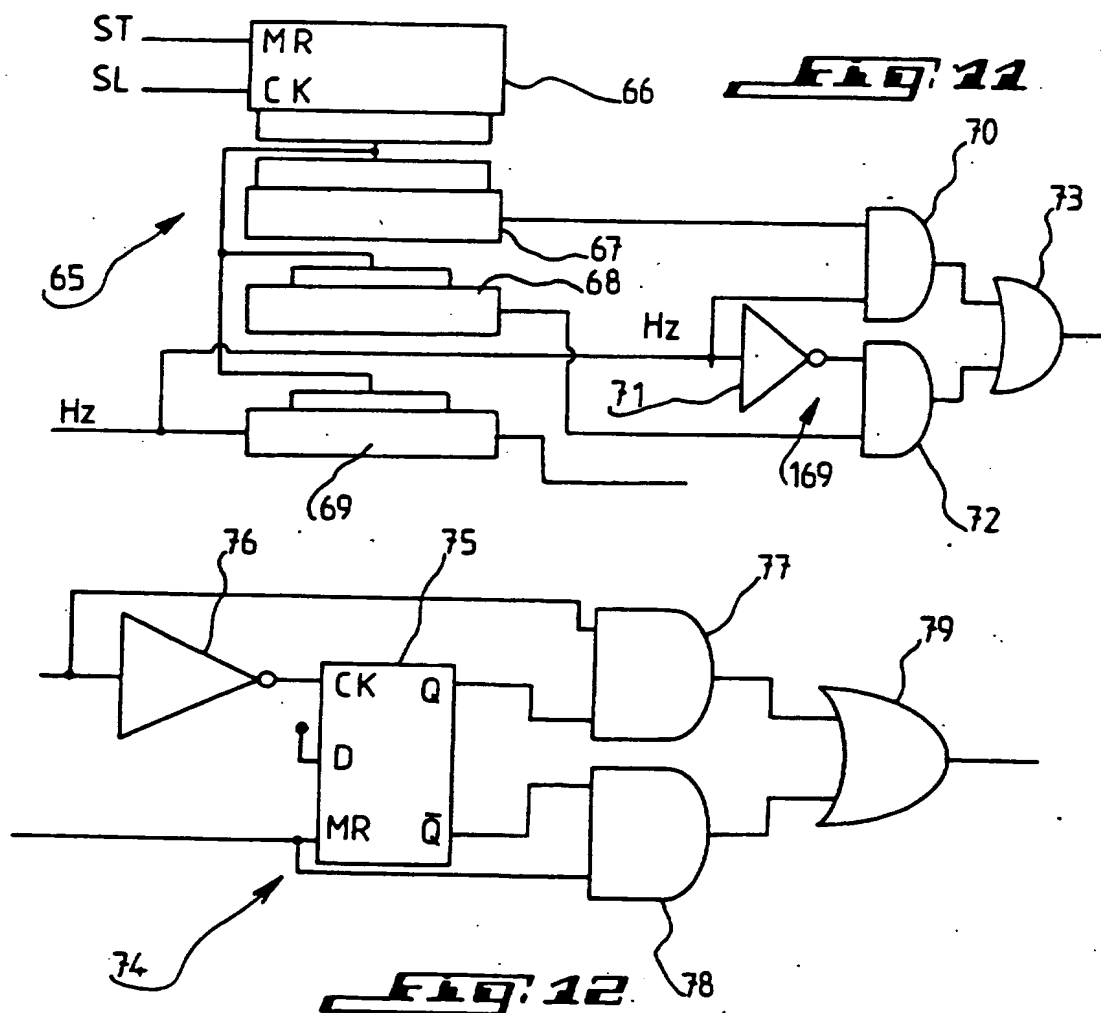
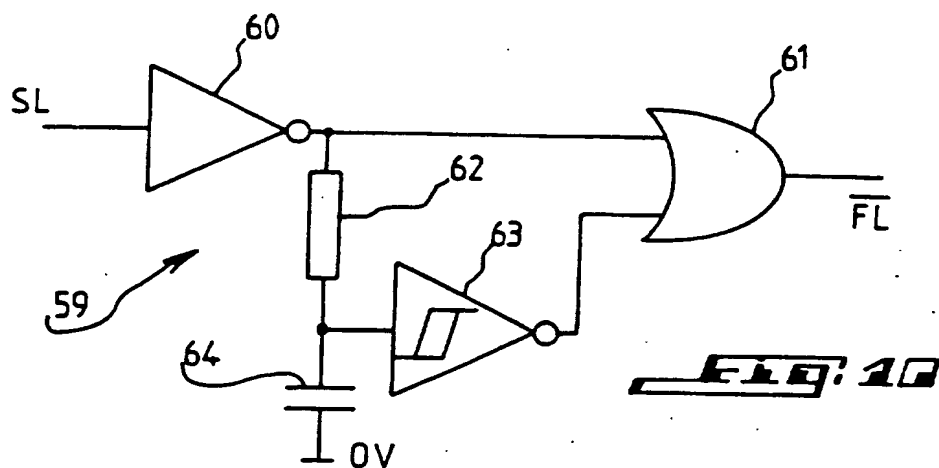
$\frac{2}{8}$ **FIG. 4****FIG. 5**

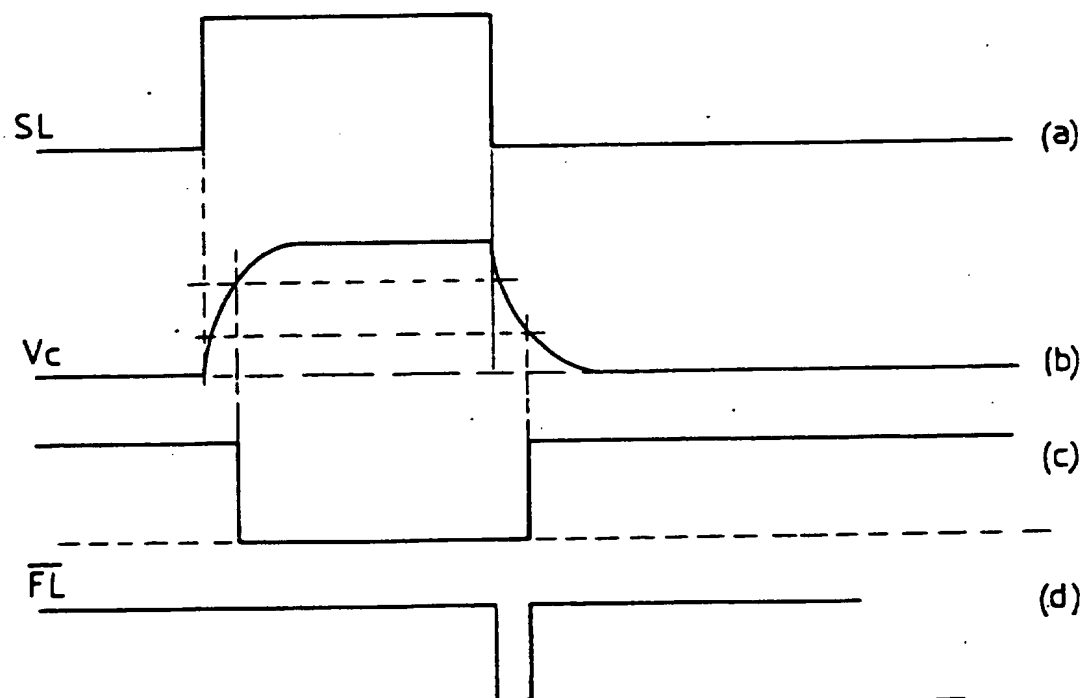
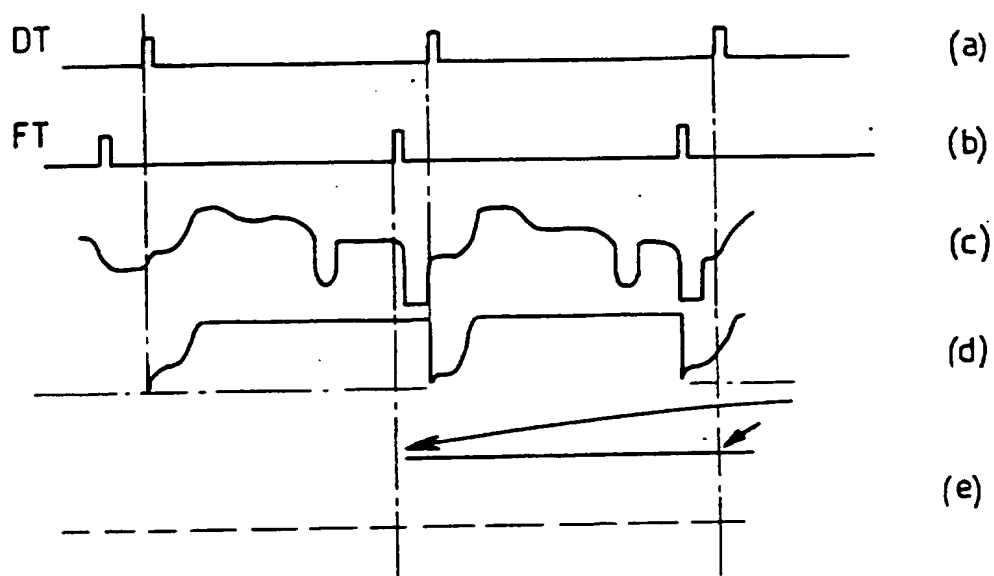
$\frac{3}{8}$ 

6

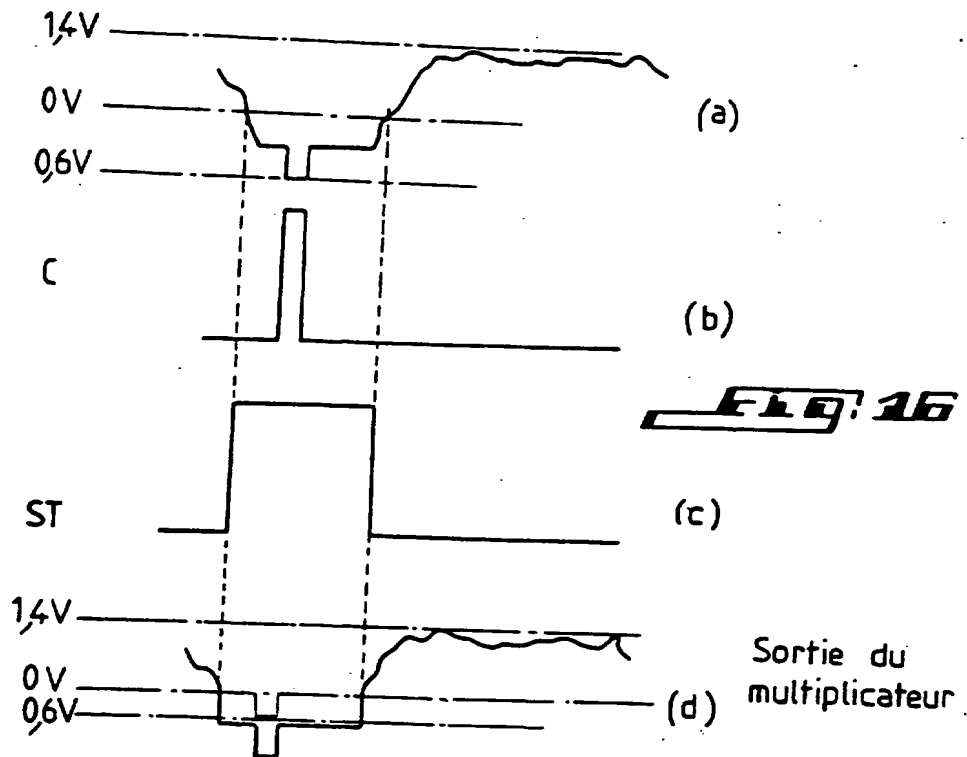
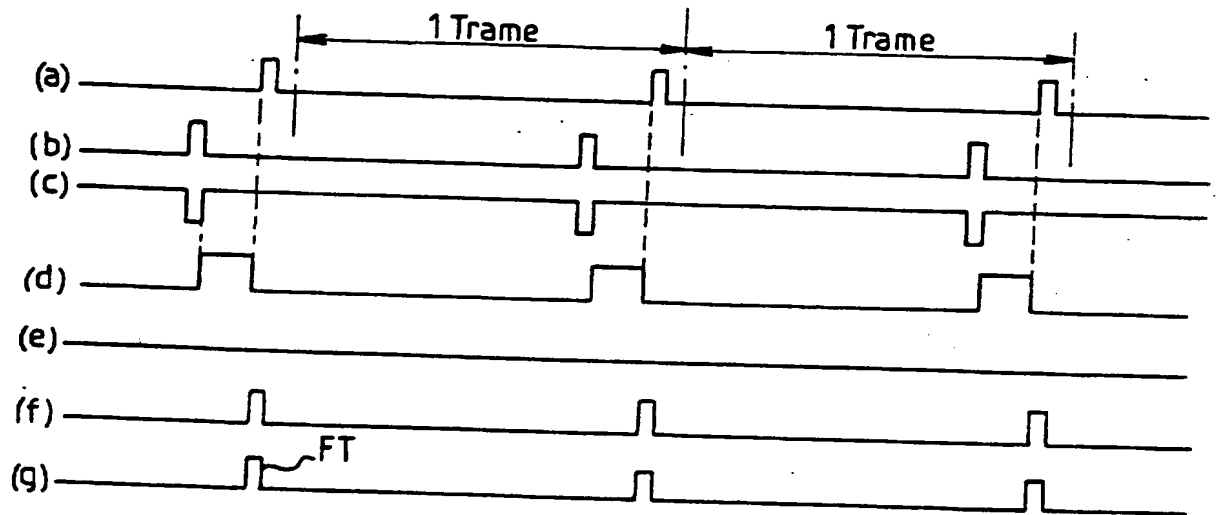




$\frac{6}{8}$ 

**FIG. 13****FIG. 14**

**Fig. 15**



**Fig. 16**